

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。

②本試卷為一張雙面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。

③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，**不必抄題但須標示題號**。

④應考人得自備使用簡易型電子計算機，但不得發出聲響，且不具財務、工程及儲存程式功能。若應考人於測驗時將不符規定之電子計算機放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

⑤答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

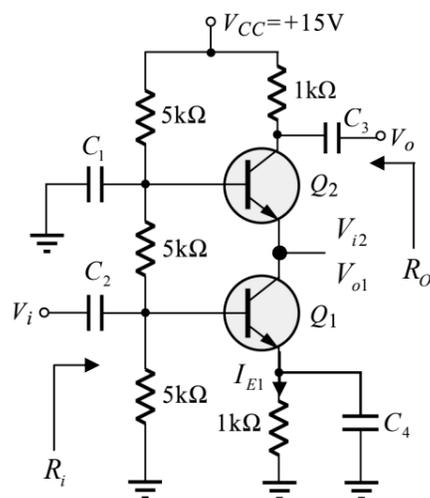
題目一：

如下圖所示電路為正常工作情形下，假設 Q_1, Q_2 電晶體之特性參數完全相同，

$h_{fe1} = h_{fe2} = 200$ ， $V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7V$ ， $V_T = 26mV$ ，電路中所有電容以理想電容示之，且

電晶體之基極電流可忽略不計。請問此電路中：

- (1) Q_1 與 Q_2 電晶體為 NPN 還是 PNP? 【4 分】
- (2) Q_1 屬於何種放大組態? (CE、CC、CB)。【3 分】
- (3) Q_2 屬於何種放大組態? (CE、CC、CB)。【3 分】
- (4) Q_1 射極電流 I_{E1} 為何? 【5 分】
- (5) 從 V_i 看入的輸入阻抗 R_i 為何? 【5 分】
- (6) 總電壓增益 A_{VT} 為若干? 【5 分】



題目二：

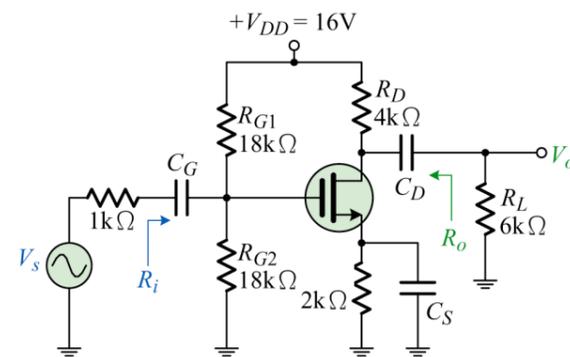
如圖所示電路為正常工作情形下，此電晶體為增強型 MOSFET，其特性參數為：

$k = 2mA/V^2$ ，臨界電壓 $V_{GS(t)} = 3V$ ，且電路中所有電容以理想電容示之。請問：

- (1) 此電晶體為 N 通道還是 P 通道? 【4 分】
- (2) 此電路的偏壓方式為何? (固定式偏壓、分壓式偏壓、汲極回授偏壓) 【3 分】
- (3) 此電路中電晶體為何種放大組態? (CS、CD、CG 放大) 【3 分】
- (4) 汲極電流 I_D 為何? 【5 分】
- (5) 互導增益 g_m 為何? 【5 分】
- (6) 電壓增益 $A_V = \frac{V_o}{V_s}$ 為若干? 【5 分】

提示： $I_D = k \times (V_{GS} - V_{GS(t)})^2$ ，

$g_m = 2k \times (V_{GS} - V_{GS(t)})$ 。



【請接續背面】

題目三：

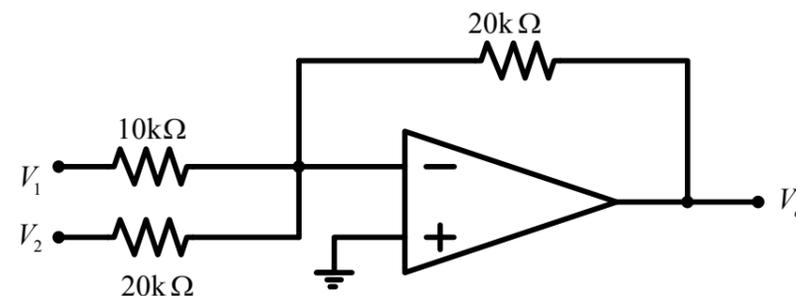
請繪圖並說明二極體的種類及二極體的應用電路：

- (1) 繪製二極體(diode)、稽納二極體(Zener diode)、發光二極體(light emitting diode, LED)的電路符號。【6分】
- (2) 繪製二極體的等效電路並說明之。【6分】
- (3) 繪製具有變壓器中心抽頭式的二極體全波整流電路(rectifier)並說明之。【6分】
- (4) 繪製全橋式的二極體全波整流電路(rectifier)並說明之。【7分】

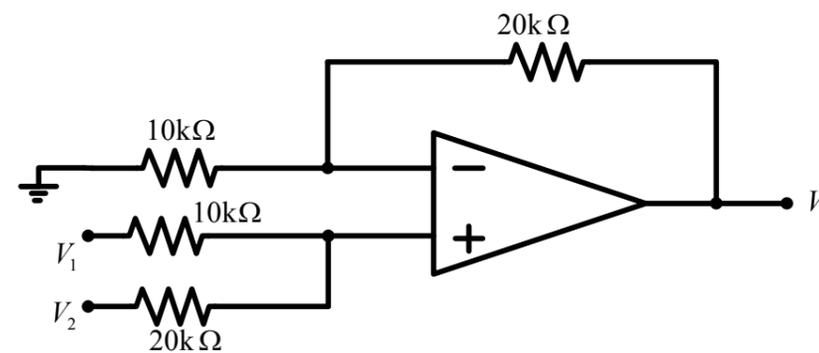
題目四：

下列圖示為運算放大器(operational amplifier)應用電路，假設運算放大器為理想特性，請求：

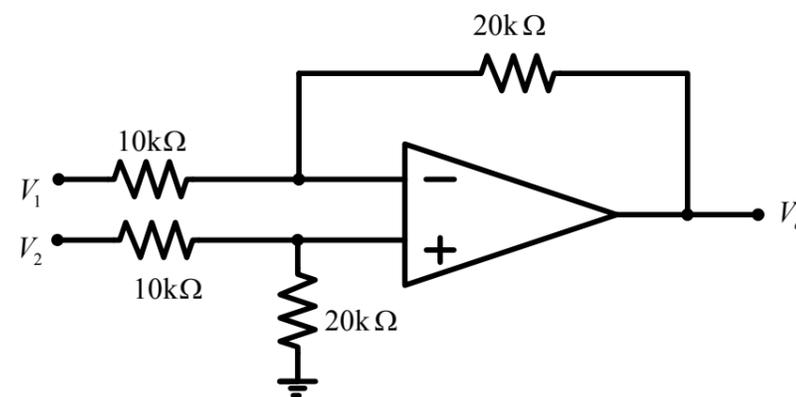
- (1) 【圖 1】中，若輸入電壓 $V_1=3V$ 、 $V_2=2V$ ，則輸出電壓 V_0 為多少？【9分】
- (2) 【圖 2】中，若輸入電壓 $V_1=2V$ 、 $V_2=3V$ ，則輸出電壓 V_0 為多少？【8分】
- (3) 【圖 3】中，若輸入電壓 $V_1=3V$ 、 $V_2=2V$ ，則輸出電壓 V_0 為多少？【8分】



【圖 1】



【圖 2】



【圖 3】